

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-341499

(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.Cl.

H04N 1/387

G06T 1/00

H04N 1/60

H04N 1/46

H04N 9/04

H04N 9/64

H04N 9/73

(21)Application number : 11-151969

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 31.05.1999

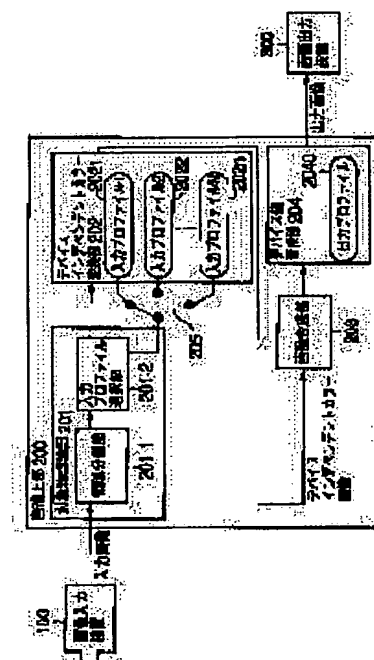
(72)Inventor : ISHII KENSUKE

(54) COLOR REPRODUCING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color reproducing apparatus which can reproduce with accuracy colors of all objects contained in an image.

SOLUTION: A color reproducing device is provided with an object recognizing section 201, which divides an inputted image into a plurality of areas and selects appropriate input profiles from a plurality of input profiles by every divided area, a device independent color converting section 202 which converts the images in each area into device independent color images by using an input profile selected from among the plurality of input profiles, and an image compositing section 203 which composites the device independent color images converted at every area into one device independent color picture. The device is also provided with a device value converting section 204, which converts the composite device independent color image into an output image by using a prescribed output profile.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、

入力された画像を複数の領域に分割し、分割された各領域ごとに複数の入力プロファイルの中から適切な入力プロファイルを選択する対象物認識部と、

前記複数の入力プロファイルの中から選択された入力プロファイルを用いて各領域の画像をデバイスインデペンデントカラー画像に変換するデバイスインデペンデントカラー変換部と、

各領域ごとに変換されたデバイスインデペンデントカラー画像を一つのデバイスインデペンデントカラー画像に合成する画像合成部と、

合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換するデバイス値変換部と、

を具備することを特徴とする色再現装置。

【請求項 2】 画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、

入力された画像を複数の領域に分割し、分割された各領域ごとに複数の入出力プロファイルの中から適切な入出力プロファイルを選択する対象物認識部と、

入力プロファイルと出力プロファイルを統合して作成された複数の入出力プロファイルの中から選択された入出力プロファイルを用いて各領域の画像を出力画像に変換するデバイス値変換部と、

各領域ごとに変換された出力画像を一つの出力画像に合成する画像合成部と、を具備することを特徴とする色再現装置。

【請求項 3】 画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、

複数の入力プロファイル作成に必要な情報を含む入力画像を複数の領域に分割し、分割された各領域ごとに被写体特性を選択する対象物認識部と、

選択された被写体特性に基づいてフォーマット変換を行ない領域別の照明可変画像データを出力するフォーマット変換部と、

前記照明可変画像データから算出された入力プロファイルを複数の入力プロファイルの中から選択し、この選択された入力プロファイルを用いて各領域の画像をデバイスインデペンデントカラー画像に変換するデバイスインデペンデントカラー変換部と、

各領域ごとに変換されたデバイスインデペンデントカラー画像を一つのデバイスインデペンデントカラー画像に合成する画像合成部と、

合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換するデバイ

ス値変換部と、

を具備することを特徴とする色再現装置。

【請求項 4】 画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、

入力された画像を複数の領域に分割する領域分割部と、分割された各領域の画像の各々を複数の入力プロファイルを用いて並列的にデバイスインデペンデントカラー画像に変換するデバイスインデペンデントカラー変換部と、

変換された複数のデバイスインデペンデントカラー画像を比較して各領域ごとのデバイスインデペンデントカラー画像を選択する変換結果選択部と、

選択した各領域ごとのデバイスインデペンデントカラー画像を一つのデバイスインデペンデントカラー画像に合成する画像合成部と、

合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換するデバイス値変換部と、

を具備することを特徴とする色再現装置。

【請求項 5】 画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、

入力された画像を複数の領域に分割する領域分割部と、分割された各領域の画像を 1 つの入力プロファイルを用いてデバイスインデペンデントカラー画像に変換する第 1 のデバイスインデペンデントカラー変換部と、

このデバイスインデペンデントカラー変換部での変換結果に基づいて、複数の入力プロファイルの中から選択された入力プロファイルを用いて各領域の画像を再度デバイスインデペンデントカラーに変換する第 2 のデバイスインデペンデントカラー変換部と、

変換された各領域ごとのデバイスインデペンデントカラー画像を合成する画像合成部と、

合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換するデバイス値変換部と、

を具備することを特徴とする色再現装置。

【請求項 6】 画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、

入力された画像を複数の領域に分割する領域分割部と、分割された各領域の画像を 1 つの入力プロファイルを用いてデバイスインデペンデントカラー画像に変換する第 1 のデバイスインデペンデントカラー変換部と、

複数種類の物体の分光反射率に関する情報が格納された分光反射率データベースと、

この分光反射率データベースを参照して前記第 1 のデバイスインデペンデントカラー変換部での変換結果を判定する変換結果判定部と、

この変換結果判定部の結果に基づき前記分光反射率データベースの情報を選択して被写体特性情報を算出する被写体特性情報算出部と、
前記変換結果判定部の判定結果に応じて算出された被写体特性情報を用いて作成した複数の入力プロファイルの中から選択された入力プロファイルを用いて各領域の画像を再度デバイスインデペンデントカラーに変換する第2のデバイスインデペンデントカラー変換部と、
変換された各領域ごとのデバイスインデペンデントカラー画像を合成する画像合成部と、
合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換するデバイス値変換部と、
を具備することを特徴とする色再現装置。

【請求項7】 画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、
分光反射率が既知の複数の色票を用いて撮影した画像の信号値に基づいて使用する入力プロファイルを複数の入力プロファイルの中から選択する対象物認識部と、
前記複数の入力プロファイルの中から選択された入力プロファイルを用いて各領域の画像をデバイスインデペンデントカラー画像に変換するデバイスインデペンデントカラー変換部と、
各領域ごとに変換されたデバイスインデペンデントカラー画像を一つのデバイスインデペンデントカラー画像に合成する画像合成部と、
合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換するデバイス値変換部と、
を具備することを特徴とする色再現装置。

【請求項8】 画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、
色票の分光反射率データを持つ分光反射率データベースと、
分光反射率が既知の複数の色票を用いて撮影した画像の信号値と、前記分光反射率データベースのデータを用いて色票撮影画像から被写体特性情報を算出する被写体特性情報算出部と、
対象物撮影画像の領域を分割するとともに、算出された被写体特性情報を用いて作成された複数の入力プロファイルの中から使用する入力プロファイルを選択する対象物認識部と、
複数の入力プロファイルの中から選択された入力プロファイルを用いて各領域の画像をデバイスインデペンデントカラー画像に変換するデバイスインデペンデントカラー変換部と、
各領域ごとに変換されたデバイスインデペンデントカラー画像を一つのデバイスインデペンデントカラー画像に

合成する画像合成部と、
合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換するデバイス値変換部と、
を具備することを特徴とする色再現装置。

【請求項9】 前記入力プロファイルは、撮影に用いた画像入力装置の撮影特性や、画像入力装置の設定状態に関する情報を含む画像入力装置情報と、撮影する対象物の画像を上記画像入力装置で撮影する時の撮影照明光情報と、撮影する対象物の画像を観察したい場所の観察照明光情報と、撮影する対象物の分光反射率の統計的性質を表わす被写体特性情報のうち、少なくとも1つに基づいて作成されることを特徴とする請求項1～8のいずれか1つに記載の色再現装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は色再現装置に関するものであり、特に、画像入力装置により入力された対象物の画像の色を正確に再現する色再現装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図23は従来の色再現装置の構成を示す図である。図23において、画像入力装置10からの入力画像は色補正部11のデバイスインデペンデントカラー変換部11Aに入力される。デバイスインデペンデントカラー変換部11Aは入力された画像の色を入力プロファイル111Aを参照しながらデバイスインデペンデントカラー画像に変換してデバイス値変換部11Bに出力する。デバイス値変換部11Bは出力プロファイル111Bを参照しながら、デバイスインデペンデントカラー画像を出力装置の特性に合わせたデバイス値に変換し出力画像として画像出力装置12に出力する。

【0003】また、日本国特許公報第2678007号は、カラー画像の読み取りにおいて、複数色のそれぞれの色成分を示す複数の読み取り情報を、色補正パラメータに基づいて複数の記録顕像色のそれぞれの記録情報に補正する色情報補正装置を開示している。

【0004】また、日本国特許公報第2681181号は、入力信号をデジタル化して得られた色彩データにマトリクス演算を施し色補正を行なう演算手段を含む色彩データ補正装置を開示している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記した色再現装置における従来の色再現方法は、入力された一つの画像について適切な入力プロファイルと出力プロファイルを組選択して処理しているが、この場合、画像内すべてについて同じ被写体特性データ、すなわち、対象物スペクトル統計データを用いて色再現を行なっているため、複数の対象物が画像内に撮影されている場合には変換精度が低下してしまう。

【0006】また、上記した日本国特許公報第2678007

号及び特許公報第2681181号では、RGB値の色彩に応じてマトリックスを選択しているが、色補正を行なっているだけであり、観察側の照明光下の色に変換するわけではない。また、被写体特性データを用いないため、精度よく色再現ができない。

【0007】本発明はこのような課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、画像を複数の領域に分割し、分割された各領域ごとに適切な色変換を行うことによって、画像内すべての対象物について精度良く色再現を行うことができる色再現装置を提供することにある。

【0008】また、本発明は、撮影した画像内の対象物を正確に認識し、対象物にあった色変換を行うことによって精度よく色再現を行うことができる色再現装置を提供することにある。

【0009】また、本発明は、分光反射率が既知の色票を撮影し、対象物を撮影した時の信号値に近い色票の分光反射率から被写体特性を算出することによって、被写体特性情報を予め持たなくても精度よく色再現を行なうことができる色再現装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、第1の発明に係る色再現装置は、画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、入力された画像を複数の領域に分割し、分割された各領域ごとに複数の入力プロファイルの中から適切な入力プロファイルを選択する対象物認識部と、前記複数の入力プロファイルの中から選択された入力プロファイルを用いて各領域の画像をデバイスインデペンデントカラー画像に変換するデバイスインデペンデントカラー変換部と、各領域ごとに変換されたデバイスインデペンデントカラー画像を一つのデバイスインデペンデントカラー画像に合成する画像合成部と、合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換するデバイス値変換部とを具備する。

【0011】また、第2の発明は、画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、入力された画像を複数の領域に分割し、分割された各領域ごとに複数の入出力プロファイルの中から適切な入出力プロファイルを選択する対象物認識部と、入力プロファイルと出力プロファイルを統合して作成された複数の入出力プロファイルの中から選択された入出力プロファイルを用いて各領域の画像を出力画像に変換するデバイス値変換部と、各領域ごとに変換された出力画像を一つの出力画像に合成する画像合成部とを具備する。

【0012】また、第3の発明は、画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、複数の入力プロファイル作成に

必要な情報を含む入力画像を複数の領域に分割し、分割された各領域ごとに被写体特性を選択する対象物認識部と、選択された被写体特性に基づいてフォーマット変換を行ない領域別の照明可変画像データを出力するフォーマット変換部と、前記照明可変画像データから算出された入力プロファイルを複数の入力プロファイルの中から選択し、この選択された入力プロファイルを用いて各領域の画像をデバイスインデペンデントカラー画像に変換するデバイスインデペンデントカラー変換部と、各領域ごとに変換されたデバイスインデペンデントカラー画像を一つのデバイスインデペンデントカラー画像に合成する画像合成部と、合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換するデバイス値変換部とを具備する。

【0013】また、第4の発明は、画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、入力された画像を複数の領域に分割する領域分割部と、分割された各領域の画像の各々を複数の入力プロファイルを用いて並列的にデバイスインデペンデントカラー画像に変換するデバイスインデペンデントカラー変換部と、変換された複数のデバイスインデペンデントカラー画像を比較して各領域ごとのデバイスインデペンデントカラー画像を選択する変換結果選択部と、選択した各領域ごとのデバイスインデペンデントカラー画像を一つのデバイスインデペンデントカラー画像に合成する画像合成部と、合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換するデバイス値変換部とを具備する。

【0014】また、第5の発明は、画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、入力された画像を複数の領域に分割する領域分割部と、分割された各領域の画像を1つの入力プロファイルを用いてデバイスインデペンデントカラー画像に変換する第1のデバイスインデペンデントカラー変換部と、このデバイスインデペンデントカラー変換部での変換結果に基づいて、複数の入力プロファイルの中から選択された入力プロファイルを用いて各領域の画像を再度デバイスインデペンデントカラーに変換する第2のデバイスインデペンデントカラー変換部と、変換された各領域ごとのデバイスインデペンデントカラー画像を合成する画像合成部と、合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換するデバイス値変換部とを具備する。

【0015】また、第6の発明は、画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、入力された画像を複数の領域に分割する領域分割部と、分割された各領域の画像を1つの入力プロファイルを用いてデバイスインデペンデント

カラー画像に変換する第1のデバイスインデペンデントカラー変換部と、複数種類の物体の分光反射率に関する情報が格納された分光反射率データベースと、この分光反射率データベースを参照して前記第1のデバイスインデペンデントカラー変換部での変換結果を判定する変換結果判定部と、この変換結果判定部の結果に基づき前記分光反射率データベースの情報を選択して被写体特性情報を算出する被写体特性情報算出部と、前記変換結果判定部の判定結果に応じて算出された被写体特性情報を用いて作成した複数の入力プロファイルの中から選択された入力プロファイルを用いて各領域の画像を再度デバイスインデペンデントカラーに変換する第2のデバイスインデペンデントカラー変換部と、変換された各領域ごとのデバイスインデペンデントカラー画像を合成する画像合成部と、合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換するデバイス値変換部とを具備する。

【0016】また、第7の発明は、画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、分光反射率が既知の複数の色票を用いて撮影した画像の信号値に基づいて使用する入力プロファイルを複数の入力プロファイルの中から選択する対象物認識部と、前記複数の入力プロファイルの中から選択された入力プロファイルを用いて各領域の画像をデバイスインデペンデントカラー画像に変換するデバイスインデペンデントカラー変換部と、各領域ごとに変換されたデバイスインデペンデントカラー画像を一つのデバイスインデペンデントカラー画像に合成する画像合成部と、合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換する

デバイス値変換部とを具備する。

【0017】また、第8の発明は、画像入力装置により入力された画像に対して所定の色補正を行なって出力する色再現装置であって、色票の分光反射率データを持つ分光反射率データベースと、分光反射率が既知の複数の色票を用いて撮影した画像の信号値と、前記分光反射率データベースのデータを用いて色票撮影画像から被写体特性情報を算出する被写体特性情報算出部と、対象物撮影画像の領域を分割するとともに、算出された被写体特性情報を用いて作成された複数の入力プロファイルの中から使用する入力プロファイルを選択する対象物認識部と、複数の入力プロファイルの中から選択された入力プロファイルを用いて各領域の画像をデバイスインデペンデントカラー画像に変換するデバイスインデペンデントカラー変換部と、各領域ごとに変換されたデバイスインデペンデントカラー画像を一つのデバイスインデペンデントカラー画像に合成する画像合成部と、合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を所定の出力プロファイルを用いて出力画像に変換するデバイス値変換部とを具備する。

【0018】また、第9の発明は、第1～第8の発明のいずれか1つにおいて、前記入力プロファイルは、撮影に用いた画像入力装置の撮影特性や、画像入力装置の設定状態に関する情報を含む画像入力装置情報と、撮影する対象物の画像を上記画像入力装置で撮影する時の撮影照明光情報と、撮影する対象物の画像を観察したい場所の観察照明光情報と、撮影する対象物の分光反射率の統計的性質を表わす被写体特性情報のうち、少なくとも1つに基づいて作成される。

10 【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0020】（第1実施形態）図1は本発明の第1実施形態に係る色再現装置の構成を示す図であり、対象物の画像を撮影する画像入力装置100と、入力された画像に対して補正を行なって出力画像を生成する色補正部200と、画像出力装置300とから構成される。

【0021】色補正部200において、対象物認識部201は入力された画像内の対象物を認識する。すなわち、対象物認識部201の領域分割部201-1は入力画像を複数の領域に分割する処理を行なう。入力プロファイル選択部201-2は分割された各領域ごとに複数の入力プロファイルの中から適切な入力プロファイルを選択する。スイッチ205を切り替えることにより選択する。デバイスインデペンデントカラー変換部202は、複数の入力プロファイル1～N（2021～202N）を保存するための記憶部を持ち、入力プロファイル選択部201-2により複数の入力プロファイル1～N（2021～202N）の中から選択された入力プロファイルを用いて各領域の画像をデバイスインデペンデントカラー画像に変換する。画像合成部203は各領域ごとに変換されたデバイスインデペンデントカラー画像を一つのデバイスインデペンデントカラー画像に合成する。デバイス値変換部204は出力プロファイル2040を参照しながら合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を出力画像に変換する。

【0022】図2はデバイスインデペンデントカラー変換部202の詳細な構成を示す図であり、複数の入力プロファイル1～N（2021～202N）を保存する上記の記憶部に加えて、撮影に用いた画像入力装置の特性や設定（画像入力装置情報）と、対象物の画像を画像入力装置で撮影するときの照明光のスペクトルデータ（撮影照明光情報）と、撮影した対象物の画像を観察したい場所の照明光のスペクトルデータ（観察照明光情報）と、撮影した対象物の分光反射率の統計的性質等の情報（被写体特性情報）のうち少なくとも一つの情報から、入力プロファイルを算出する入力プロファイル作成部2031と、作成された入力プロファイルを領域ごとに分割された入力画像に作用してデバイスインデペンデント

50 カラー画像に変換する入力プロファイル作用部2030

からなる。

【0023】図3はデバイス値変換部204の詳細な構成を示す図であり、入力される画像出力装置に関する情報（画像出力装置情報）から出力プロファイル2042を算出する出力プロファイル作成部2043と、作成された出力プロファイル2042をデバイスインデペンデントカラー画像に作用して出力画像に変換する出力プロファイル作用部2041からなる。

【0024】上記画像入力装置情報を用いることによって、様々な画像入力装置の個々の特性の違いや、撮影時の設定の違いを考慮し、入力画像をデバイスインデペンデントカラー画像に変換できる。画像入力装置100が複数のスペクトル画像を撮影するマルチスペクトルカメラの場合、またはデジタルカメラの場合でも精度の良い色再現が可能である。

【0025】また、上記撮影照明光情報を用いることによって、撮影時の照明光による影響をキャンセルできる。つまり、どんな照明光下（例えば、蛍光灯、白熱灯、太陽光など）で対象物を撮影しても対象物自体の正確な分光反射率を算出することができる。

【0026】また、上記観察照明光情報を用いることによって、撮影した対象物を任意の照明下の色に変換することできる。例えば、照明光が異なる観察地での色を遠隔的に再現することによって、観察地にあたかも対象物があるかのような色を表示することもできる。

【0027】また、上記被写体特性情報を用いることによって、入力画像が少ないスペクトル情報しか持たなくても、精度良く色再現画像を推定できる。つまり、画像入力装置が複数のスペクトル画像を撮影できるマルチスペクトルカメラでなく、RGB3バンドのカラー画像を撮影するデジタルカメラでも精度良く対象物の分光反射率を推定できる。被写体特性情報は、分光反射率の統計的性質をあらわす相関行列でも、基底関数でも良い。

【0028】また、画像出力装置情報を用いることによって、デバイスインデペンデントカラー画像を精度良く、画像出力装置300に合った出力画像に変換できる。モニターや、プリンタ1台1台の特性の違い、ばらつきを、考慮した色再現を可能とする。

【0029】上記したように、本実施形態では入力画像を複数の領域に分割し、分割された各領域に対してどの入力プロファイルを用いるかを複数の入力プロファイルの中から選択する。そして選択された入力プロファイルを用いて入力画像をデバイスインデペンデントカラー画像に変換する。このように画像内の撮影されている対象物を正確に判定し、それに応じた被写体特性に適した入力プロファイルを用いることができるので画像全体で精度良く色再現を行うことができる。

【0030】図4は、上記した第1実施形態の変形例であり、被写体特性情報を用いて、入力プロファイルを複数の（1～N）用意した画像処理装置の例を示している。

通常、撮影したいと思う対象物だけを撮影することは困難で、背景や、その他の対象物も同画像内に写ってしまう。それを、一つの被写体特性情報を用いた入力プロファイルのみで色再現処理すると、所望の対象物の色は精度良く変換されるが、背景や、他の対象物の色は精度悪くなってしまう。

【0031】そこで図4の色補正部200では、人物、動物、植物と様々な種類の被写体特性情報を用いた、複数の入力プロファイル2021～202Nを用意する。対象物認識部201において入力画像の信号値から、画像内のある領域になにが撮影されているかを判定して複数の入力プロファイルの中から適切な入力プロファイルを選択する。デバイスインデペンデントカラー変換部202は、複数の入力プロファイル2021～202Nの中から選択された入力プロファイルを入力画像に作用させることによりデバイスインデペンデントカラー画像を作成する。なお、対象物の色彩に応じて、あるいは、構成物質により分類された被写体特性情報を複数用意しても良い。

【0032】スペクトルの多次元空間内に、被写体の分光反射率空間が図5に示すように分布しているとする。図5において $h(\lambda)$ はカメラの分光感度である。 $h(\lambda)$ で、信号値 p_1 の値を取る被写体分光反射率は、 $h(\lambda)$ から垂直な線上にある全ての点をあらわす。従来のように被写体情報を1つしか用いない場合には、被写体Aの p_2 と被写体Bの p_3 とが同じ信号値となるため、信号値から被写体の分光反射率の推定では同じ結果となってしまう。

【0033】そこで本実施形態のように、被写体特性情報を、被写体A用、被写体B用と、2組用いれば、同じ信号値 p_1 からでも、分光反射率 p_2 、 p_3 それぞれが推定できる。このように、複数の被写体特性を用いることによって、精度良く被写体の分光反射率を推定することができる。

【0034】（第2実施形態）図6は本発明の第2実施形態に係る色再現装置の構成を示す図であり、対象物の画像を撮影する画像入力装置100と、入力された画像に対して補正を行なって出力画像を生成する色補正部220と、画像出力装置300とから構成される。

【0035】色補正部220において、対象物認識部221は入力された画像内の対象物を認識する。すなわち、対象物認識部221の領域分割部221-1は入力画像を複数の領域に分割する処理を行なう。入出力プロファイル選択部221-2は分割された各領域ごとに複数の入出力プロファイルの中から適切な入出力プロファイルをスイッチ224を切り替えることにより選択する。デバイス値変換部222は、複数の入出力プロファイル1～N（2221～222N）を保存するための記憶部を持ち、入出力プロファイル選択部221-2により複数の入出力プロファイル1～N（2221～222

N)の中から選択された入出力プロファイルを用いて各領域の画像をデバイスインデペンデントカラー画像に変換する。画像合成部223は各領域ごとに変換されたデバイスインデペンデントカラー画像を一つのデバイスインデペンデントカラー画像に合成する。デバイス値変換部204は出力プロファイル2040を参照しながら合成されたデバイスインデペンデントカラー画像を出力画像に変換する。

【0036】図7はデバイス値変換部222の詳細な構成を示す図であり、撮影に用いた画像入力装置の特性や設定(画像入力装置情報)と、対象物の画像を画像入力装置100で撮影するときの照明光のスペクトルデータ(撮影照明光情報)と、撮影した対象物の画像を観望したい場所の照明光のスペクトルデータ(観察照明光情報)と、撮影した対象物の分光反射率の統計的性質等の情報(被写体特性情報)のいずれの少なくとも一つの情報から、入力プロファイルを算出する入力プロファイル作成部2270と、入力される画像出力装置に関する情報(画像出力装置情報)から出力プロファイルを算出する出力プロファイル作成部2260と、作成された入力プロファイルと出力プロファイルを合成し入出力プロファイルを作成する入出力プロファイル作成部2240と、作成された入出力プロファイルを入力画像に作用して出力画像に変換する入出力プロファイル作用部2230からなる。

【0037】第1実施形態の入力プロファイルと出力プロファイルを合成した入出力プロファイルを用いることによって、より高速に入力画像を色再現した出力画像に変換することができる。

【0038】図8は、上記した第2実施形態の変形例を示している。通常、撮影したいと思う対象物だけを撮影することは困難で、背景や、その他の対象物も同画像内に写ってしまう。従来のようにそれを一つの被写体特性情報を用いた入出力プロファイルのみで色再現処理すると、所望の対象物の色は精度良く変換されるが、背景や、他の対象物の色は精度悪くなってしまう。

【0039】そこで図8の色補正部220では、人物、動物、植物と様々な種類の被写体特性情報を用いた、複数の入出力プロファイル2221~222Nを用意する。対象物認識部221において入力画像の信号値から、画像内のある領域になにか撮影されているかを判定して複数の入出力プロファイルの中から適切な入出力プロファイルを選択する。入出力プロファイル作用部222は、複数の入出力プロファイル2221~222Nの中から選択された入出力プロファイルを入力画像に作用させることによりデバイスインデペンデントカラー画像を作成する。

【0040】(第3実施形態)図9は本発明の第3実施形態に係る色再現装置の構成を示す図であり、対象物の画像を撮影する画像入力装置100と、入力された画像

を照明変換画像データ(領域別照明可変画像データ)244に変換する色補正前処理部240と、照明可変画像データから入力プロファイルを作成し、デバイスインデペンデントカラー画像に変換した後、画像出力装置に合わせた出力画像に変換する色補正部245と、出力画像を出力(表示、印刷)する画像出力装置300とから構成される。

【0041】第3実施形態は、入力画像が複数の入力プロファイル作成に必要な情報を有して、画像内の領域に応じて別の入力プロファイルを用いる照明変換可能なデータ構造であることを特徴とする。すなわち入力画像は、被写体の画像データの他に、入力プロファイル作成に必要な、画像入力装置情報、撮影照明光情報、観察照明光情報、複数の被写体特性情報のいずれかを有している。

【0042】色補正前処理部240において、対象物認識部241の領域分割部241は入力された画像を複数の領域に分割する処理を行なう。被写体特性選択部241-2は入力画像に含まれた複数の被写体特性の特定の被写体特性を選択する。フォーマット変換部242は撮影照明光スペクトルデータ選択部243での選択結果に基づいてフォーマット変換を行なって変換されたデータを領域別照明可変画像データ244として出力する。

【0043】色補正部245において、入力プロファイル算出部251は領域別照明可変画像データから入力プロファイルを算出する。デバイスインデペンデントカラー変換部246は、算出された入力プロファイルに対応して複数の入力プロファイル1~N(2461~246N)の中からスイッチ250を切り替えることにより選択された入力プロファイルを用いて領域別の照明可変画像データ244をデバイスインデペンデントカラー画像に変換する。画像合成部248は領域別のデバイスインデペンデントカラー画像を合成する。デバイス値変換部249は出力プロファイル2490を用いて画像出力装置に合わせた出力画像に変換する。

【0044】図10は上記した領域別照明可変画像データ244のフォーマットの例を示す図であり、マーク、フォーマットバージョン、画像の大きさ、画像の次元数、画像の領域数などの情報を含むヘッダ244-1と、カメラ分光感度、撮影シャッタ速度、撮影絞り情報などの撮影特性情報244-2と、開始波長、終了波長、波長間隔、スペクトルデータなどの撮影照明光情報244-3と、各画素がどの領域に属するか(どの対象物スペクトル統計データを用いるか)についての情報が格納された領域テーブル244-4と、対象物基底関数及び固有値データ1からなる被写体特性情報1(244-5)と、対象物基底関数及び固有値データ2からなる被写体特性情報2(244-6)と、対象物基底関数及び固有値データ3からなる被写体特性情報3(244-7)と、モノクロ画像×画像次元数についての画像デー

タ 244-8 とから構成される。本実施形態では、3つの被写体特性情報を用いて並列に処理しているが、更に多くの被写体特性情報を用いても良い。

【0045】(第4実施形態) 図11は本発明の第4実施形態に係る色再現装置の構成を示す図であり、対象物の画像を撮影する画像入力装置100と、色補正部260と、出力画像を出力(表示、印刷)する画像出力装置300とから構成される。

【0046】第4の実施形態は、入力画像を複数の領域に分割した後、各領域の画像を複数の入力プロファイルを用いて並列的にデバイスインデペンデントカラー画像に変換することを特徴とする。

【0047】色補正部260において、領域分割部261は入力された画像を複数の領域に分割する。デバイスインデペンデントカラー変換部262は各領域ごとの画像データを複数の入力プロファイル1~3(2621~2623)を用いてデバイスインデペンデントカラー画像に変換する。変換結果選択部263は、複数の入力プロファイルによって変換されたデバイスインデペンデントカラー画像の結果1, 2, 3を比較して1つのデバイスインデペンデントカラー画像を選択する。画像合成部264は各領域ごとに選択されたデバイスインデペンデントカラー画像を合成する。

【0048】デバイス値変換部265は出力プロファイル2650を用いて画像出力装置に合わせた出力画像に変換する。

【0049】例えば、人肌や、洋服の生地の色などは、図12に示すように、自然界のいろいろな物体の色空間から見れば限られた小さな空間である。従って、自然界の物体の総合的な被写体特性情報を用いてある特定の被写体を再現しても色再現誤差は少ないが、逆にある特定の被写体特性情報を用いてその他の物体を再現した場合、色再現誤差は大きくなってしまふ。

【0050】図13は本実施形態の処理を行なうアルゴリズムの詳細を示すフローチャートである。以下で用いられるしきい値は一例でありこれに限定されることはない。色差3.2とはL*a*b*空間での色差であり、人が離れているときに違う色と区別できない色の違い(色差)である。本実施形態では、3つの被写体特性情報を用いて、並列に処理しているが、更に多くの被写体特性情報を用いても良い。

【0051】まず、総合的被写体特性情報で色度値を算出する(ステップS1)。次に、特定被写体特性情報1を用いて色度値を算出する(ステップS2)。次に特定被写体特性情報2を用いて色度値を算出する(ステップS3)。次に、ステップS1で求めた色度値とステップS2で求めた色度値との間の色差がしきい値($\Delta E 3.2$)以内かどうかを判断し(ステップS4)、YESの場合には特定被写体特性情報1の結果を用いて(ステップS8)、画像合成を行なう(ステップS9)。

【0052】また、ステップS4の判断がNOの場合にはステップS1で求めた色度値とステップS3で求めた色度値との間の色差がしきい値($\Delta E 3.2$)以内かどうかを判断し(ステップS5)、YESの場合には特定被写体特性情報2の結果を使用して(ステップS6)、画像合成を行なう(ステップS9)。また、ステップS5の判断がNOの場合には、総合的被写体特性情報の結果を使用して(ステップS7)、画像合成を行なう(ステップS9)。

10 【0053】(第5実施形態) 図14は本発明の第5実施形態に係る色再現装置の構成を示す図であり、対象物の画像を撮影する画像入力装置100と、入力された画像に対して補正を行なって出力画像を生成する色補正部280と、出力画像を出力(表示、印刷)する画像出力装置300とから構成される。

【0054】第5実施形態は、入力画像を複数の領域に分割した後、複数の入力プロファイルを用いて階層的にデバイスインデペンデントカラー画像に変換することを特徴とする。

20 【0055】色補正部280において、領域分割部281は入力された画像を複数の領域に分割する。デバイスインデペンデントカラー変換部1(282)は領域に分割された画像をまず1つの入力プロファイル1(281)を用いてデバイスインデペンデントカラー画像に変換する。変換結果判定部283は、デバイスインデペンデントカラー変換部1(282)の変換結果から複数の入力プロファイルのうちどれを用いるかを決定する。デバイスインデペンデントカラー変換部2(284)は変換結果判定部283の判定結果に応じてスイッチ287を切り替えることにより入力プロファイル2, 3(2841, 2842)の中から選択された入力プロファイルを用いて、領域分割された入力画像を再度デバイスインデペンデントカラー画像に変換する。画像合成部285は各領域ごとのデバイスインデペンデントカラー画像を合成する。

【0056】デバイス値変換部286は出力プロファイル2860を用いて画像出力装置に合わせた出力画像に変換する。

40 【0057】図15は本実施形態の処理を行なうアルゴリズムの詳細を示すフローチャートである。まず最初に、自然物体の総合的な被写体特性情報を用いて色度値を算出する(ステップS20)。次に算出した色度値が、特定の被写体1(例えば人肌の色)の色度値に十分近いかどうかを判断し(ステップS21)、YESの場合には特定被写体特性情報1を用いて色度値を算出する(ステップS25)。次に特定被写体特性情報1の結果を使用して(ステップS26)、画像合成を行なう(ステップS24)。

50 【0058】また、ステップS21の判断がNOの場合には、色度値が特定被写体2の色度値に十分近いかどうか

かを判断し(ステップS22)、YESの場合には特定被写体特性情報2を用いて色度値を算出する(ステップS27)。次に特定被写体特性情報2の結果を使用して(ステップS28)、画像合成を行なう(ステップS29)。

【0059】また、ステップS22の判断がNOの場合には総合的被写体特性情報の結果を使用して(ステップS23)、画像合成を行なう(ステップS24)。

【0060】すなわち、本実施形態では、自然物体の総合的な被写体特性情報を用いて色度値を算出し、その色度値が特定の被写体1(例えば人肌の色)に近いかどうか、または、特定の被写体2(例えば生地の色)の色度値に十分近いかどうかを変換結果判定部283で調べる。特定の被写体に十分近い場合、それに応じた特定の被写体特性情報により算出した入力プロファイルを用いて領域画像をデバイスインデペンデントカラー画像に再度変換する。それ以外は、総合的な自然物体の被写体特性で算出した入力プロファイルを用いた変換結果を用いる。

【0061】なお本実施形態では、1つの総合的被写体情報と、2つの特定被写体情報を用いて2階層で変換する例を示したが、さらに多くの被写体情報を用いても、さらに何段階かに分けて階層的に処理しても良い。

【0062】(第6実施形態)図16は本発明の第6実施形態に係る色再現装置の構成を示す図であり、対象物の画像を撮影する画像入力装置100と、入力された画像に対して補正を行なって出力画像を生成する色補正部310と、出力画像を出力(表示、印刷)する画像出力装置300とから構成される。

【0063】本実施形態は、分光反射率データベースを持ち、被写体特性情報を入力画像毎に分光反射率データから算出して用いることを特徴とする。

【0064】色補正部310において、領域分割部311は入力された画像を複数の領域に分割する。分光反射率推定部としてのデバイスインデペンデントカラー変換部1(312)は、領域に分割された画像を先ず、全ての自然物体の基底として1つの入力プロファイル1(3121)を参照して分光反射率を推定したデバイスインデペンデントカラー画像に変換する。

【0065】変換結果判定部313は様々な物体の分光反射率が登録されている分光反射率データベース317と、デバイスインデペンデントカラー変換部1(312)の結果から分光反射率データベース317に保存されている分光反射率と比較してもっとも近いデータの色相を調べる。

【0066】被写体特性情報算出部316は変換結果判定部313の結果より分光反射率データベース317でデータを選択して被写体特性データを算出し、デバイスインデペンデントカラー変換部2(315)に入力する。分光反射率推定部2としてのデバイスインデペンデ

ントカラー変換部2(315)は、算出された被写体特性データから、入力プロファイル2(赤色自然物体の基底)3152と、入力プロファイル3(青色自然物体の基底)3153と、入力プロファイル4(緑色自然物体の基底)3154らを作成し、それぞれを記憶できる記憶部を備えている。そして変換結果判定部313の判定に応じてスイッチ324を切り替えることにより複数の入力プロファイル2~4(3152~3154)の中から選択された入力プロファイルを用いて領域分割された入力画像を再度デバイスインデペンデントカラー画像1に変換する。これは入力プロファイル2, 3, または4によって推定された分光反射率である。

【0067】ここで上記した4つの入力プロファイル1(3151)、2(3152)、3(3153)、4(3154)は撮影側照明光設定部314、画像入力装置特性設定部318からの設定と、分光反射率DB内のデータから算出された被写体特性情報により作成される。

【0068】照明変換部としてのデバイスインデペンデントカラー変換部3(319)は、入力プロファイル5(照明変換)を参照してデバイスインデペンデントカラー画像1を、入力プロファイル5によって照明変換された色度値であるデバイスインデペンデントカラー画像2に変換する。ここで入力プロファイル5は、観察側照明光設定部320からの入力プロファイル算出用データにより作成される。

【0069】画像合成部322は入力された領域ごとのデバイスインデペンデントカラー画像2を合成する。デバイス値変換部323は合成した画像を出力プロファイル3230を参照してデバイスに合わせた出力画像に変換する。ここで出力プロファイル3230は画像出力装置特性設定部321から設定される出力プロファイル算出用データにより作成される。デバイス値変換部323で得られた出力画像は画像出力装置300に出力される。

【0070】なお、被写体特性情報は、分光反射率の統計的性質をあらわす相関行列でも、基底関数でも良い。

【0071】(第7実施形態)図17は本発明の第7実施形態を説明するための図である。第7実施形態では、分光反射率が既知の色票400をデジタルカメラ406により撮影した色票撮影画像401を入力プロファイル選択部402に入力してその信号値から、対象物撮影画像の照明変換時に使用する入力プロファイル403を選択して入力プロファイル作用部404に入力する。同時にこの入力プロファイル作用部404には、デジタルカメラ406により対象物405を撮影した対象物撮影画像407が入力される。入力プロファイル作用部404は入力プロファイル403をこの対象物撮影画像407に作用させてデバイスインデペンデントカラー画像に変換する。

【0072】図18は本発明の第7実施形態に係る色再現装置の構成を示す図であり、対象物と色票の画像を撮影する画像入力装置100と、色補正部330と、出力画像を出力（表示、印刷）する画像出力装置300とから構成される。

【0073】色補正部330において、画像種類選択部331は画像の種類を選択する。対象物認識部332は、対象物撮影画像の領域を分割し、使用する入力プロファイルを複数の入力プロファイルの中から色票撮影画像と対象物撮影画像の信号値を参照して選択する。デバイスインデペンデントカラー変換部333の入力プロファイル作成部336は対象物認識部332で選択されるべき複数の入力プロファイル3351～335Nを作成する。入力プロファイル作用部334は、複数の入力プロファイル1～N（3351～335N）のうちスイッチ332-1を切り替えることにより選択された入力プロファイルを対象物撮影画像に作用させてデバイスインデペンデントカラー画像を作成する。画像合成部337は、領域ごとのデバイスインデペンデント画像を合成する。デバイス値変換部338は、出力プロファイル3380を参照してデバイスに合わせた出力画像に変換する。

【0074】ここで、スペクトルの多次元空間内に、被写体の分光反射率空間が図19に示すように分布しているとすると、この時、カメラの分光感度 $h(\lambda)$ で、ある信号値の値を取る被写体分光反射率は、 $h(\lambda)$ から垂直な線上にある全ての点を表わす。

【0075】カメラの信号値全ての範囲において、従来のように1つの変換マトリックスを用いた場合には、被写体の分光反射率空間を線形性の悪い1本の軸に投影した後、カメラの分光感度 $h(\lambda)$ に投影することになる。そこで本実施形態では信号値によって使用する変換マトリックスを交換することによって、線形性の良い複数の軸に投影されるため、精度が良くなる。

【0076】（第8実施形態）図20は本発明の第8実施形態を説明するための図である。第8実施形態では、分光反射率が既知の色票500をデジタルカメラ508により撮影した色票撮影画像501を被写体特性情報算出部503に入力する。被写体特性情報算出部503は色票分光反射率データベース（DB）502のデータに基づいて被写体特性情報を算出する。入力プロファイル作成部504は算出された被写体特性情報に基づいて対象物撮影画像509を照明変換する入力プロファイル505を作成する。ここで対象物撮影画像509はデジタルカメラ508により対象物506を撮影して得られたものである。入力プロファイル作用部507は対象物撮影画像509に入力プロファイル505を作用させてデバイスインデペンデントカラー画像を出力する。

【0077】図21は本発明の第8実施形態に係る色再現装置の構成を示す図であり、対象物の画像を撮影する

画像入力装置100と、色補正部430と、出力画像を出力（表示、印刷）する画像出力装置300とから構成される。

【0078】色補正部430において、画像種類選択部431は画像の種類を選択する。対象物認識部432は対象物撮影画像を領域ごとに分割し、分割された対象物撮影画像に基づき複数の入力プロファイルの中から使用すべき入力プロファイルを選択する。デバイスインデペンデントカラー変換部433の入力プロファイル作成部436は、対象物認識部432で選択されるべき入力プロファイル1～N（4351～435N）を作成する。ここで本実施形態では、画像種類選択部431で選択された色票撮影画像と、分光反射率データベース438のデータに基づいて被写体特性情報を算出して入力プロファイル作成部436に与える被写体特性情報算出部437を具備する。

【0079】入力プロファイル作用部434は、作成された入力プロファイル1～N（4351～435N）のうちスイッチ432-1を切り替えることにより選択された入力プロファイルを対象物撮影画像に作用させてデバイスインデペンデントカラー画像を作成する。画像合成部439は、各領域ごとのデバイスインデペンデントカラー画像を合成する。デバイス値変換部440は、合成した画像を出力プロファイル4400を参照してデバイスに合わせた出力画像に変換する。

【0080】この実施形態では色票撮影画像の信号値を調べ、対象物撮影画像の信号値に近ければその色票の分光反射率より被写体特性情報を算出する。被写体特性情報を持たずに入力画像毎に被写体特性を算出するので精度よく色再現処理を行なうことができる。なお被写体特性情報は、分光反射率の統計的性質をあらわす相関行列でも、基底関数でも良い。

【0081】（第9実施形態）以下に図22を参照して本発明の第9実施形態を説明する。第9実施形態はデジタルカメラ用画像処理ソフトの一機能としての領域別照明変換処理を実現するプログラムを用いて色再現を行なうことを特徴とする。

【0082】図22において、まずデジタルカメラ600で撮影した画像ファイルを読み込み、表示画面601に表示させて所定のエリアをマウス等で指定して領域分割を行なう。あるいはRGB値比率を用いて自動で領域分割を行ってもよい。その後、ユーザは被写体特性情報、観察照明光等の情報を選択して画像内の各画素で適切な照明変換を行う。このようなエリア指定、照明変換を同画像に対して繰り返し行うことによって領域別の照明変換を行ない、各領域の画像を合成することで、精度のよい色補正を実現することができる。

【0083】

【発明の効果】本発明によれば、画像を複数の領域に分割し、分割された各領域ごとに適切な色変換を行なうよう

にしたので、画像内すべての対象物について精度良く色再現を行うことができる色再現装置が得られる。

【0084】また、撮影した画像内の対象物を正確に認識し、対象物にあった色変換を行うようにしたので、精度よく色再現を行うことができる色再現装置が得られる。

【0085】また、分光反射率が既知の色票を撮影し、対象物を撮影した時の信号値に近い色票の分光反射率から被写体特性を算出するようにしたので、被写体特性情報を予め持たなくても精度よく色再現を行なうことができる色再現装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る色再現装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る色再現装置の構成を示す図である。

【図3】デバイス値変換部204の詳細な構成を示す図である。

【図4】第1実施形態の変形例の構成を示す図である。

【図5】スペクトルの多次元空間内における被写体の分光反射率空間の分布を示す図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る色再現装置の構成を示す図である。

【図7】デバイス値変換部222の詳細な構成を示す図である。

【図8】第2実施形態の変形例の構成を示す図である。

【図9】本発明の第3実施形態に係る色再現装置の構成を示す図である。

【図10】領域別照明显可変画像データ244のフォーマットを示す図である。

【図11】本発明の第4実施形態に係る色再現装置の構成を示す図である。

【図12】自然界のいろいろな物体の色空間における特定の色空間の分布を示す図である。

【図13】第4実施形態の処理を行なうアルゴリズムの詳細を示すフローチャートである。

【図14】本発明の第5実施形態に係る色再現装置の構成

* 成を示す図である。

【図15】第5実施形態の処理を行なうアルゴリズムの詳細を示すフローチャートである。

【図16】本発明の第6実施形態に係る色再現装置の構成を示す図である。

【図17】本発明の第7実施形態を説明するための図である。

【図18】本発明の第7実施形態に係る色再現装置の構成を示す図である。

【図19】スペクトルの多次元空間内における被写体の分光反射率空間の分布を示す図である。

【図20】本発明の第8実施形態を説明するための図である。

【図21】本発明の第8実施形態に係る色再現装置の構成を示す図である。

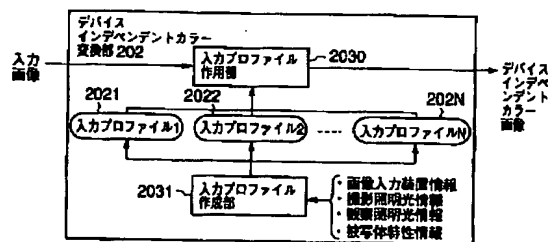
【図22】本発明の第9実施形態を説明するための図である。

【図23】従来の色再現装置の構成を示す図である。

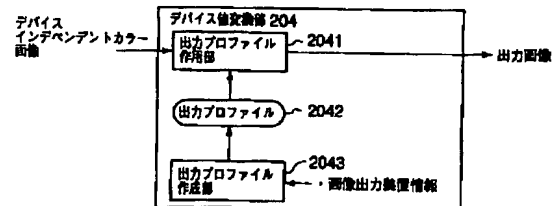
【符号の説明】

- 100…画像入力装置、
- 200…色補正部、
- 201…対象物認識部、
- 201-1…領域分割部、
- 201-2…入力プロファイル選択部、
- 202…デバイスインデペンデントカラー変換部、
- 203…画像合成部、
- 204…デバイス値変換部、
- 205…スイッチ、
- 300…画像出力装置、
- 2021～202N…入力プロファイル1～N、
- 2030…入力プロファイル作用部、
- 2031…入力プロファイル作成部、
- 2040…出力プロファイル、
- 2041…出力プロファイル作用部、
- 2042…出力プロファイル、
- 2043…出力プロファイル作成部。

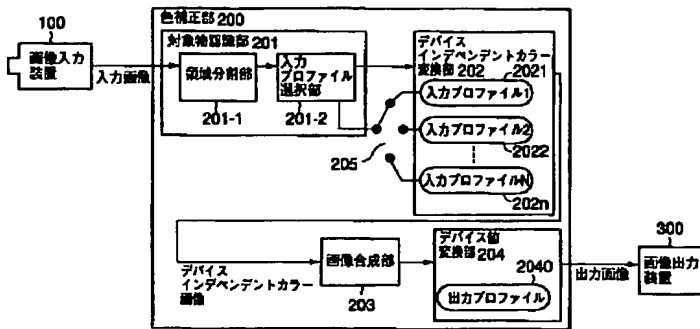
【図2】



【図3】



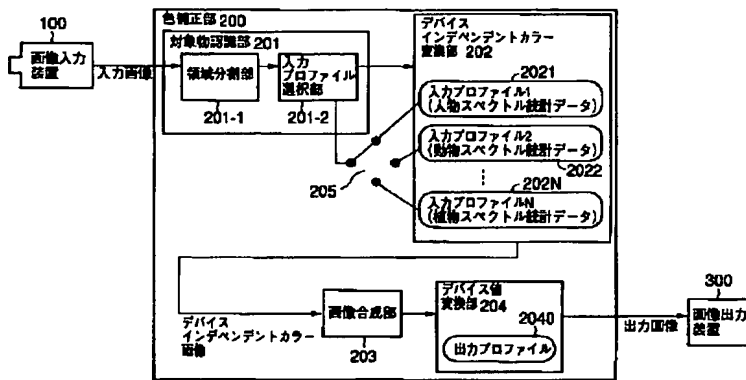
【図 1】



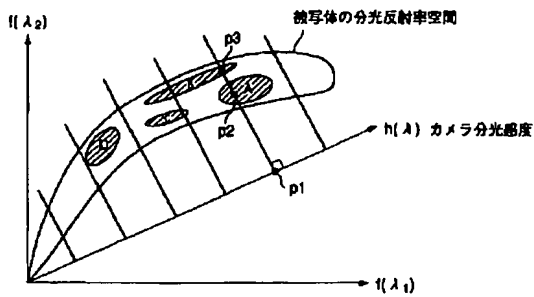
【図 10】

244-1	ヘッダー
244-2	撮影特性情報
244-3	撮影照明光情報
244-4	領域テーブル
244-5	被写体特性情報1
244-6	被写体特性情報2
244-7	被写体特性情報3
244-8	画像データ

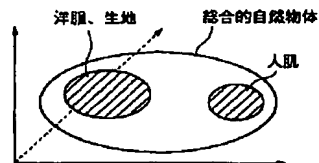
【図 4】



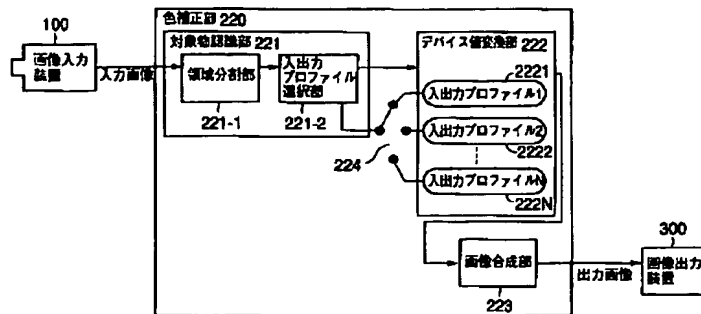
【図 5】



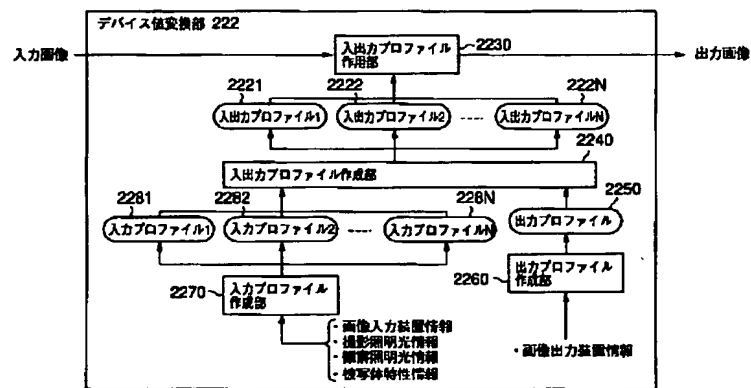
【図 12】



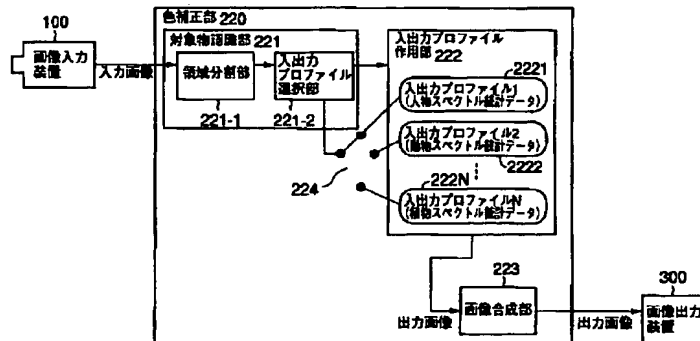
【図 6】



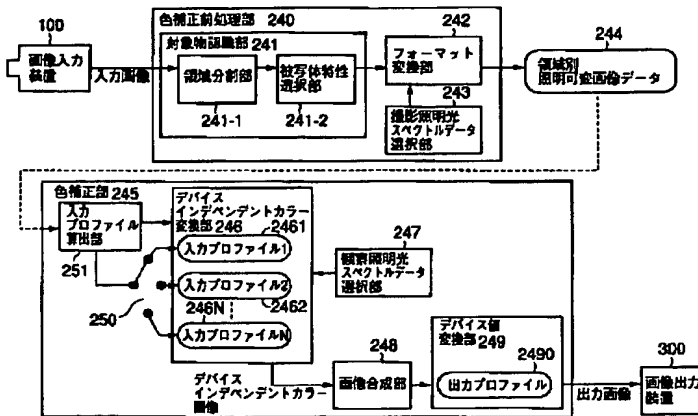
【図 7】



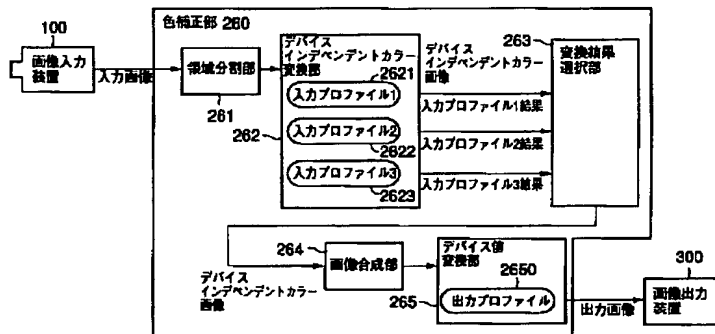
【図 8】



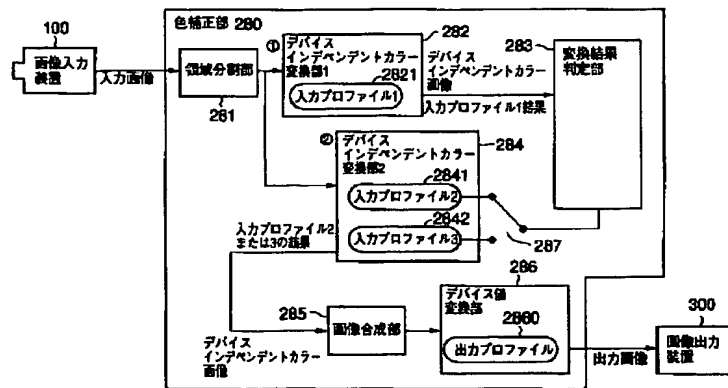
【図9】



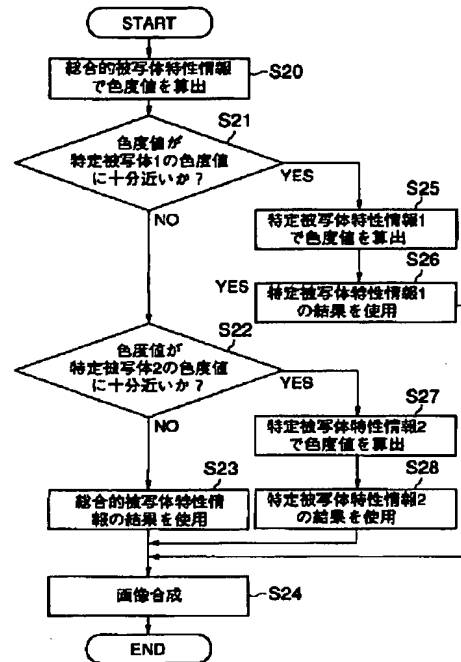
【図11】



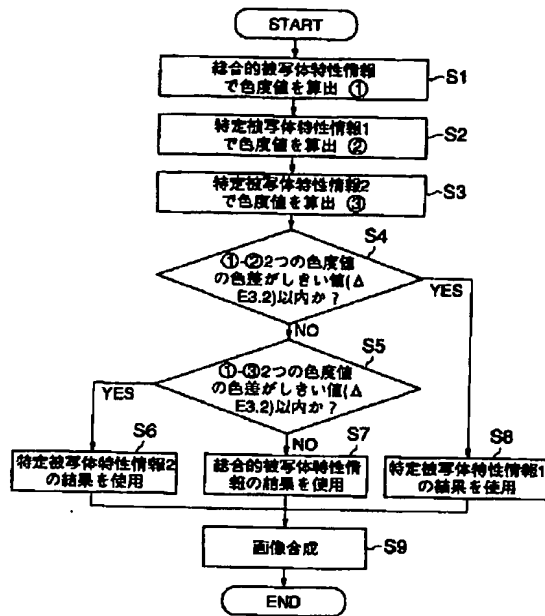
【図14】



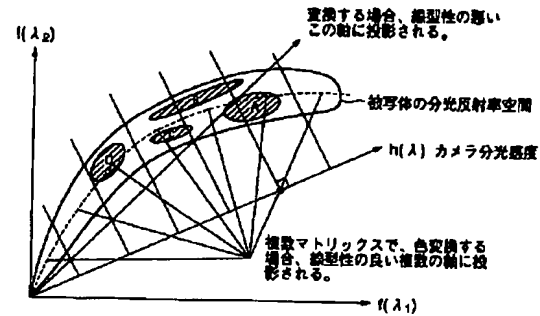
【図15】



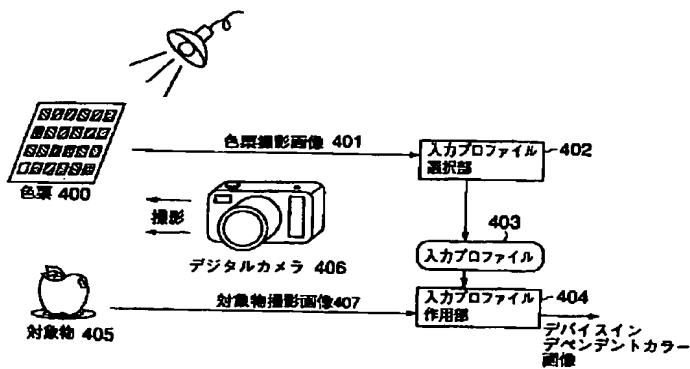
【図13】



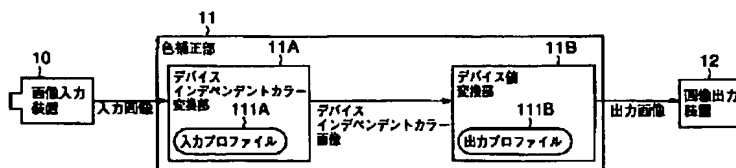
【図19】



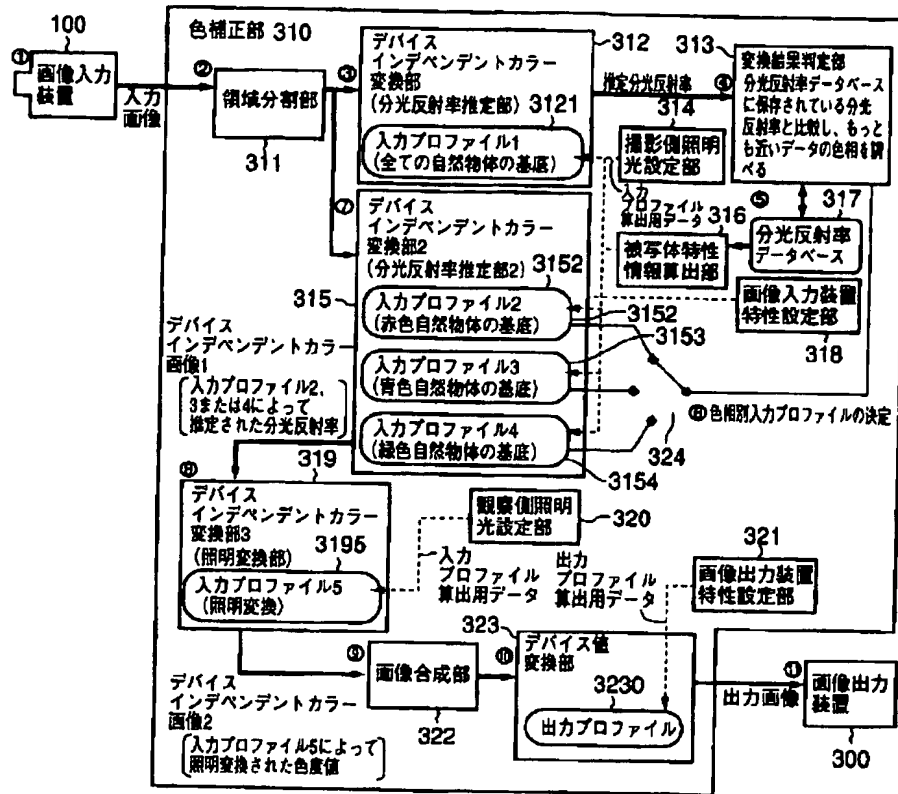
【図17】



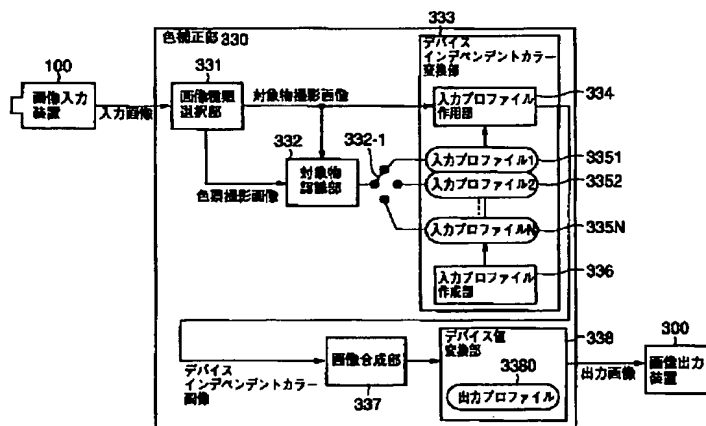
【図23】



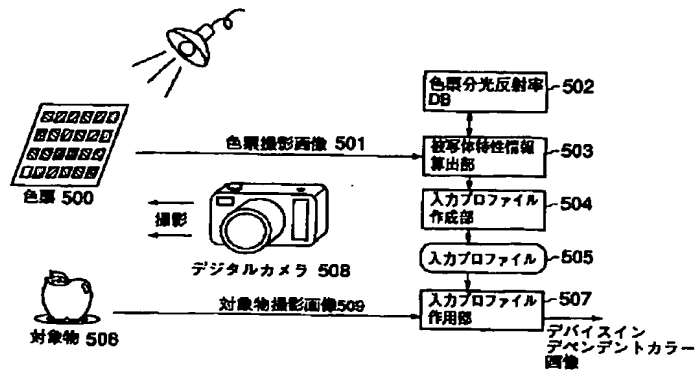
【図16】



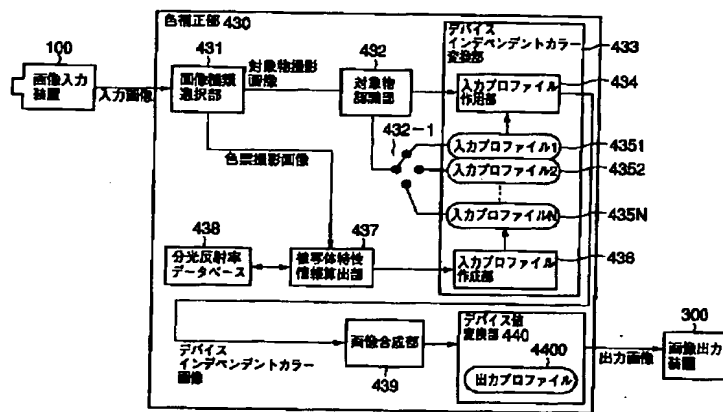
【図18】



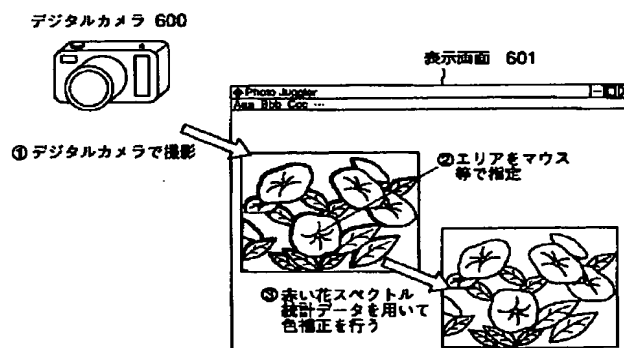
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N	9/64	H 0 4 N	D 5 C 0 7 9
	9/73		Z
		1/40	
		1/46	

F ターム(参考) 5B057 BA02 BA19 CA01 CA08 CA12
CA16 CB01 CB08 CB12 CB16
CC03 CE08 CE17 CE20 CH18
DA08 DA17 DB02 DB06 DB09
DC25 DC36
5C065 AA03 BB01 CC01 CC08 DD01
GG13 GG50
5C066 AA01 AA03 CA11 CA13 EA13
EC01 EE01 FA01 GB01 KE09
KM01 KM11
5C076 AA13 AA26 AA36 AA40 BA05
BA06 CA10
5C077 LL19 MM27 MP08 PP21 PP23
PP28 PP37 PP47 PP65 PP71
PP74 PQ08 RR14 TT09
5C079 HB08 JA10 KA20 LA06 LA07
LA10 LA31 LA39 LA40 LB02
MA01 MA10 MA11 NA03